

PAT-NO: JP411298105A
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 11298105 A
TITLE: VIA HOLE FILLING TYPE PRINTED BOARD AND MANUFACTURE THEREOF
PUBN-DATE: October 29, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SATO, JIRO	N/A
MATSUDA, HIDEKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASAHI CHEM IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10094973

APPL-DATE: April 7, 1998

INT-CL (IPC): H05K001/11 , H05K003/40 , H05K003/46 , C09D005/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow using an insulating sheet of a variety of materials as an insulating layer, related to a both-sided substrate and multi-layer substrate where a via hole is filled with conductive paste.

SOLUTION: Using the one where adhesive layers are laminated on both surfaces of an insulating sheet of insulating resin as an insulating layer allows a variety of insulating material options. Further, in a process similar to conventional multilayer substrate manufacturing process such as drilling, filling of conductive paste, and hot press curing under hot press, a both-sided substrate and a multi-layer substrate with good conductivity are manufactured.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-298105

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 5 K 1/11
3/40
3/46
// C 0 9 D 5/24

識別記号

F I
H 0 5 K 1/11
3/40
3/46
C 0 9 D 5/24

N
K
L

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平10-94973

(22)出願日 平成10年(1998)4月7日

(71)出願人 000000033
旭化成工業株式会社
大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(72)発明者 佐藤 次郎
静岡県富士市駿島2番地の1 旭化成工業
株式会社内
(72)発明者 松田 英樹
静岡県富士市駿島2番地の1 旭化成工業
株式会社内

(54)【発明の名称】 ピアホール充填型プリント基板およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 ピアホールに導電性ペーストを充填した両面基板および多層基板において、絶縁層に多様な材料となる絶縁性シートを用いることが出来るようとする。

【解決手段】 絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両面に接着剤層を積層したものを絶縁層として用いることで多様な絶縁性材料が選択できることができる。また穴開け、導電性ペースト充填、熱プレスによる加熱加圧硬化など従来の多層基板製造プロセスと類似の工程で、良好な導電性を有する両面基板および多層基板を作成することが出来る。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両面に接着剤層が積層された絶縁樹脂層の、さらにその両側に銅回路パターン層が積層された両面プリント配線板において、絶縁樹脂層にピアホールが形成されており、このピアホールに導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストの硬化物が充填されており、両側の銅回路パターン層が導電性ペースト硬化物のピアホール開口部表面を覆うように積層され電気的に接続されている構造を有することを特徴とするピアホール充填型両面プリント基板。

【請求項2】 2層以上の絶縁樹脂層と銅回路パターン層が交互に積層された多層プリント配線板において、絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両側に接着剤層が積層された絶縁樹脂層の、さらにその両側に銅回路パターン層が積層されており、絶縁樹脂層にピアホールが形成され、ピアホールに導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストの硬化物が充填されており、両側の銅回路パターン層が導電性ペースト硬化物のピアホール開口部表面を覆うように積層され電気的に接続されている構造を有することを特徴とするピアホール充填型多層プリント基板。

【請求項3】 空隙率が5体積%未満で半硬化または硬化状態の絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両側に接着剤層を積層して絶縁樹脂層を形成し、この絶縁樹脂層にピアホール用の貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストを充填し、この絶縁樹脂層の両側に銅箔を重ね、積層体全体を加圧加熱する事により導電性ペーストを加圧硬化させるとともに銅箔を絶縁樹脂層に接着硬化させ、最後に銅箔をパターンエッチングして銅回路パターン層を形成することを特徴とする両面プリント基板の製造方法。

【請求項4】 空隙率が5体積%未満で半硬化または硬化状態の絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両側に接着剤層を積層して絶縁樹脂層を形成し、この絶縁樹脂層にピアホール用の貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストを充填し、この絶縁樹脂層と両面または多層プリント基板を交互に重ね、また絶縁樹脂層が最外層の場合にはさらにその上に銅箔を重ねて積層体全体を加圧加熱する事により、導電性ペーストを硬化させるとともに両面または多層プリント基板と銅箔を絶縁樹脂層に接着硬化させ、銅箔が積層された場合は銅箔層をパターンエッチングして銅回路パターン層を形成することを特徴とする多層プリント基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ピアホールを導電性ペーストで充填した両面プリント基板および多層プリント基板の製造方法に関する。

2

【0002】

【従来の技術】近年ピアホールに導電性ペーストを充填した両面プリント基板および多層プリント基板が注目されている。ピアホールに導電性ペーストを充填することにより、従来の銅スルーホール基板に比べてピアホールのランド幅が小さくてもパターンエッチングの際にエッティング液がピアホールの内部浸入することが無く、歩留まり良く製造することができ、高密度配線に有利である。また多層基板の内層または外層として用いることにより、従来の銅めっきスルーホールと異なりピアホール上のピアホールおよびピアホール上の実装パッドの形成が可能となり、各層毎に任意の位置にピアホールを形成できるため回路設計上の自由度が増大し、配線密度や実装密度の大幅な向上に効果がある。

【0003】特に導電性ペーストを硬化する際に加圧し硬化物中の導電性粉末の体積分率を高くする方法は、導電性が大幅に向上するため有用である。このような考えに基づく方法としては、絶縁樹脂層用のプリプレーグにレーザーでピアホール用貫通孔をあけ、次にこの貫通孔に導電性ペーストを印刷充填し、次にこのプリプレーグの両面に銅箔を重ねて熱プレスにより加圧硬化する。これにより積層した銅箔とピアホール内で硬化した導電性ペーストが電気的に接続した両面銅張り積層板ができる。この両面の銅箔をパターンエッチングすることによりピアホール充填型両面基板が製造できる。このようにして製造した両面基板の両側に、上記工程と同様にして導電性ペーストを充填したプリプレーグと銅箔とを順次重ね、熱プレスすることにより多層銅張り積層基板を得る。この基板の外層の銅箔をパターンエッチングすることによりピアホール充填型多層基板が製造できる。この方法は、多層基板の層数が増えても工程が増えないという点で、生産効率的に優れている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のプリプレーグを用いる製造方法では、各種繊維のクロスや不織布などに熱硬化性樹脂を含浸した半硬化または未硬化状態の、所定の空隙を有するプリプレーグを用いるため、レーザー穴開けや導電性ペースト充填工程などを通し、変形による寸法のずれが生じないように、材質や工程に特別の配慮が必要であった。またクロスや不織布などを用いず、プリプレーグの形態をとらない絶縁基材が要求される多層プリント基板の製造などには適用できないという制約もあった。

【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは前記課題を検討した結果、半硬化または硬化状態の絶縁性シートの両面に接着剤層を積層した絶縁樹脂層を用いることで、シート状に加工された多様な絶縁性樹脂が使用可能となり、また空隙のほとんどない硬化または半硬化状態のシートを用いるため、穴開けやペースト充填と硬

3

化工程などにおける基板の寸法変化が小さく、特にビアホールの位置精度を容易に向上させることができ、高密度な基板の製造に有利になることを見いだし本発明に至った。

【0006】本発明のプリント基板は、絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両面に接着剤層が積層された絶縁樹脂層の、さらにその両側に銅回路パターン層が積層され、絶縁樹脂層にビアホールが形成されており、このビアホールに導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストの硬化物が充填されており、両側の銅回路パターン層が導電性ペースト硬化物のビアホール開口部表面を覆うように積層され電気的に接続されている構造を有することを特徴とするものである。

【0007】本発明の多層プリント基板は、2層以上の絶縁樹脂層と銅回路パターン層が交互に積層されており、絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両側に接着剤層が積層された絶縁樹脂層の、さらにその両側に銅回路パターン層が積層されており、絶縁樹脂層にビアホールが形成され、ビアホールに導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストの硬化物が充填されており、両側の銅回路パターン層が導電性ペースト硬化物のビアホール開口部表面を覆うように積層され電気的に接続されている構造を有することを特徴とするものである。用いられる絶縁層の材料や厚みは必要に応じて同じでも良いし、異なっていても良い。

【0008】本発明の両面プリント基板の製造方法は、空隙率が 5 体積%未満で半硬化または硬化状態の絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両側に接着剤層を積層して絶縁樹脂層を形成し、この絶縁樹脂層にビアホール用の貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストを充填し、この絶縁樹脂層の両側に全体を覆うように銅箔を重ね、積層体全体を加圧加熱する事により導電性ペーストを加圧硬化させるとともに銅箔を絶縁樹脂層に接着硬化させ、最後に銅箔をパターンエッチングして銅回路パターン層を形成することを特徴とする。

【0009】本発明の多層プリント基板の製造方法は、空隙率が 5 体積%未満で半硬化または硬化状態の絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートの両側に接着剤層を積層して絶縁樹脂層を形成し、この絶縁樹脂層にビアホール用の貫通孔を形成し、この貫通孔に導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなる導電性ペーストを充填し、この絶縁樹脂層と両面または多層プリント基板を交互に重ね、また絶縁樹脂層が最外層の場合にはさらにその上に銅箔を重ねて積層体全体を加圧加熱する事により、導電性ペーストを硬化させるとともに両面または多層プリント基板と銅箔を絶縁樹脂層に接着硬化させ、銅箔が積層された場合は銅箔層をパターンエッチングして銅回路パターン層を形成することを特徴とする。用いられる絶縁層の材料や厚みは必要に応じて同じでも良いし、異なっていても良い。

4

【0010】導電性ペーストは導電性粉末と熱硬化性樹脂よりなり、スクリーン印刷などでビアホールに充填でき、硬化物が導電性を示すものであれば特に制限がなく、各種の市販導電性ペーストが使用できる。例えば導電性粉体としてはカーボン粉、金粉、パラジウム粉、錫、鉛粉、はんだ粉、ニッケル粉、銀粉、銅粉、銀めっき銅粉、銀銅合金粉などの各種合金粉が挙げられる。このなかで銅および銅を含む金属粉は導電性が高く、耐イオンマイグレーション性にも優れ好ましい。特に銀銅合金粉末は耐酸化性と耐イオンマイグレーション性に優れ好ましい。粉体形状は一般的に球状の方がペーストの流动性に優れ、導電性粉末の含有率を上げることが出来るため好ましい。

【0011】特に好ましい銀銅合金粉末は合金組成が $A_{x}Cu_{(1-x)}$ （ただし $0.01 \leq x \leq 0.4$ であり、 x は原子比を表す。）で、粉体表面の A g濃度が平均 A g濃度よりも高い部分を有しているものである。この粉末は不活性ガスマスクロマト法によって作成される。 x が 0.01 未満では充分な耐酸化性が得られず、 0.4 を越える場合は耐イオンマイグレーション性不十分となる。この粉末表面および表面近傍の銀濃度はXPS（X線光電子分光分析装置）で測定出来る。平均銀濃度は、粉末を濃硝酸中で溶解し、ICP（高周波誘導結合型プラズマ発光分析計）を用いて測定できる。この銀銅合金粉末は粉末表面の銀濃度が平均濃度より高いことが特徴であるが、耐酸化性の特徴がより好適に発現されるためには、粉末表面の銀濃度が平均濃度の 1.4 倍以上であることが好ましい。

【0012】熱硬化性樹脂を含む樹脂成分としては、導電性ペーストに充分な流动性を与え、最適化された硬化条件で硬化物中にボイドが発生せず、導電性が得られるものであれば特に制限はない。熱硬化性樹脂の一般的なものとしては、各種の分子量のレゾール型フェノール樹脂などのフェノール樹脂類、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂などのエポキシ樹脂類、また水添ビスフェノールAジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、N,Nジグリシジルトルイジンなどの低分子量液状エポキシ化合物類などがある。エポキシ樹脂系は各種のエポキシ硬化剤とともに用いられる。一般的なエポキシ樹脂硬化剤が使用可能であるが、特に潜在性型硬化剤は保存安定性に優れ好ましい。例としてはジシアソニアミド、各種イミダゾール誘導体などのアミン系、無水フタル酸、無水メチルナジック酸、無水ピロメリット酸などの酸無水物、およびマイクロカプセル型潜在性硬化剤などがあげられる。またノボラック型フェノール樹脂などの反応性樹脂、各種の熱可塑性樹脂、表面処理剤、分散剤や溶剤などを添加することもできる。低分子量エポキシ化合物と潜在性硬化剤とを組み合わせた樹脂系は硬化時

5

の揮発成分が少なくボイドが発生しにくく、また低粘度のため高い導電性粉末比率の導電性ペーストにおいても流動性を与えやすく好ましい。

【0013】絶縁性樹脂よりなる絶縁性シートは、プリプレーグのような空隙がほとんどなく、含まれる絶縁性樹脂が半硬化または硬化状態のものが用いられる。例えば絶縁性樹脂単独または絶縁性樹脂と有機系纖維や無機系纖維の織布または不織布との複合材料の硬化物、あるいは絶縁性樹脂と有機系粉体や無機系粉体との複合材料の硬化物が挙げられる。一般的な銅張り積層基板用の絶縁樹脂層が使用できる。例えば紙フェノール系、ガラスエポキシ系、樹脂フィラーコンポジット系の基板などが使用できる。上記以外の絶縁性樹脂の例としてはポリエスチル樹脂系、ポリイミド樹脂系、アラミド樹脂系、熱硬化型ポリフェニレンエーテル樹脂系、BTレジンなどが挙げられ、単独または複合材料として使用できる。また上記以外の各種の熱硬化性または熱可塑性樹脂の単独または複合材料の成形シートが使用できる。用途に合わせ、耐熱性や誘電率やコストなどの要求に応じて絶縁性樹脂のシートを選定出来る。絶縁樹脂層の厚みに制限はないが、薄い方が導電性粉末の体積分率の高い導電性ペーストの充填が容易で、加圧硬化時の導電性向上効果が大きく好ましい。一般的には $30\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 未満の範囲が好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 未満の範囲がより好ましい。絶縁性樹脂よりなる絶縁樹脂シートは半硬化または硬化状態のものが使用できるが、硬化度の高い方が変形を起こし難く好ましい。未硬化では穴開けや導電性ペースト充填工程などでシートの寸法変化が起こりやすく、ビアホールの位置のずれなどの問題が生じる。絶縁性樹脂よりなる絶縁樹脂シートは空隙率が 5% 未満が好ましく 2% 未満がより好ましい。空隙率が 5% 以上では硬化物中に空隙が残り、イオンマイグレーションなどの絶縁信頼性が低下する。

【0014】絶縁性樹脂のシートに積層する接着剤は、銅張り積層基板用として用いられている一般的な接着剤が使用可能であるが、基材との組み合わせに応じて接着性、電気特性、耐熱性、硬化条件、コストなどの用件に基づき選定することが出来る。例えば一般的なものとしてエポキシ樹脂系、ポリイミド樹脂系、ポリエスチル樹脂系などが挙げられる。積層方法としては溶液を表面に塗布し乾燥する方法や、フィルムに塗布後ラミネーターで積層する方法などが挙げられる。また必要に応じて絶縁性樹脂シート表面を表面処理することにより、銅箔との接着強度を向上させることが出来る。一般的な表面処理法としては、シラン系カップリング剤などによる表面処理、コロナ処理やプラズマ処理などが一般的である。接着剤層の厚みは、均一で積層時に銅箔や多層基板との間に空隙が生じない範囲であれば薄い方が好ましい。多層基板と積層する場合は銅回路パターン層の厚みに応じて接着層の厚みを最適化し、銅回路パターン層の周囲に

6

空隙が生じないようにする必要がある。両側の接着剤層の表面にポリエスチルフィルムなどの保護フィルムが積層されると、接着剤層が破損したり汚れたりして密着性低下などの問題が生じず好ましい。積層された保護フィルムは、穴開け後銅箔を積層する前に剥離し除去することが好ましい。

【0015】貫通孔の穴開け法として一般的な方法が可能であり、基材と穴径により最適な方法が選択できる。例えばドリル法、パンチング法、各種レーザー法などが挙げられる。炭酸ガスレーザーなどを用いたレーザー法の場合は銅箔を除去することが容易でない場合が多く、少なくともレーザーを照射する側の穴をあける領域の銅箔は、あらかじめエッチングなどにより除去しておく方が好ましい。ビアホールの穴径に特に制限はないが、 $50\mu\text{m}$ から $400\mu\text{m}$ の範囲が一般的である。

【0016】導電性ペーストを充填する方法としては、スクリーン印刷法が一般的であるが、スクリーン版を用いて直接刷り込む方法やディスペンサー法などがある。スクリーン印刷の場合、用いるスクリーン版は一般的なもの、例えばステンレスやポリエスチルの纖維からなるメッシュスクリーン版や、ステンレスシートをエッチングして作成されるメタルマスク版などが用いられる。印刷後は印刷面または反対側の少なくともどちらか一方が盛り上がっていると導電性粉体に圧力が加わりやすく、導電性が向上し好ましい。

【0017】スクリーン印刷の場合、導電性ペースト粘度範囲は 50 Pois 以上で 5000 Pois 以下が好ましく、更には 100 Pois 以上 3000 Pois 以下が好ましい。この粘度はE型粘度計で r^1 速度 10 s^{-1} 、温度 25°C で測定した値である。 50 Pois 以下だとスクリーン版やビアホールから流れ出す。 5000 Pois を越えると流動性が小さくビアホールへの充填が困難になる。

【0018】充填した導電性ペーストを加圧硬化する方法としては、熱プレス機を用いる方法が一般的である。真空式熱プレス機が好ましい。加圧時には基板の両面に各種の離形性のシートか、多孔性の薄いシート例えば紙や不織布などを重ねた上から加圧することが好ましい。加圧圧力は高いほど硬化物中の導電性粉末同士の接触を増大させ導電性が向上し好ましい。現実には $20\text{ kg}/\text{cm}^2$ 程度の基板面上への圧力があれば効果があり、目標の導電性粉末の体積分率が得られるように加圧条件を選定する。加熱温度と時間は硬化性樹脂が十分硬化するように最適化する。導電性ペースト中に溶剤を含む場合など必要に応じて加圧硬化の前に予備乾燥または予備硬化をしておくことも可能である。

【0019】導電性ペースト硬化物中の導電性粉末の体積分率は絶縁樹脂の厚みとビアホールの孔径と求められる抵抗値などから設定される。好ましくは、 5.2% から 9.5% の範囲であり、より好ましくは 5.5% から 8.5%

である。52%未満では硬化物の充分な導電性が得られず、95%を越えると銅面や基材面との密着性が低下して耐環境性試験における導電性の低下が大きくなる。

【0020】導電性粉末の体積分率を求める方法としては、導電性ペースト硬化物の比重と導電性粉末および硬化樹脂それぞれの比重から求める方法、あるいは硬化物の走査型電子顕微鏡などによる断面写真に基づき画像処理等による導電性粉末の面積比率から求める方法などがある。断面写真から求める方法が簡便性に優れているが、断面のサンプリング面積を広くするほど精度が向上し好ましい。

【0021】熱硬化性樹脂を含む樹脂系の導電性粉末に対する比率は、硬化物中における導電性粉体の目標とする体積分率に合わせ選択する。樹脂系の比率が低すぎると硬化物中に空隙が生じて導電性の耐環境特性が低下する。また樹脂系の比率が高すぎると導電性粉末の硬化物中における比率が上がらないため、十分な導電性が得られない。

【0022】導電性ペースト中の導電性粉末の比率が高いために充分な流動性が得られない場合は粘度調整剤として溶剤を添加しても良い。ただしこの場合は、硬化工程において硬化物内にボイドが発生しないように添加量や硬化条件を最適化する必要がある。一般的に基板の厚みの薄い方がボイドの発生は起こり難く、多くの溶剤を添加することが出来る。

【0023】基板表面の凹凸を小さくするためやレジストの密着性を向上させるために、必要に応じて積層硬化後の銅箔表面を研磨する事が好ましい。研磨は一般的なプリント配線板の製造工程で使用される装置を用いて行うことが出来る。例えばバフ研磨機、ジェットスクラブ研磨機などが挙げられる。回路パターン形成のためのパターンエッチング法としては、プリント配線板の製造工程で一般的な方法が適用できる。たとえばエッチングレジストインクを印刷してネガパターンを形成しエッチングする方法や、液状またはドライフィルム状のフォトレジストを塗布または積層後にパターン露光および現像によりネガパターンを形成しエッチングする方法や、液状またはドライフィルム状のフォトレジストを塗布または積層後パターン露光および現像によりポジパターンを形成し、パターン銅めっきおよびはんだめっき後にレジストを剥離しエッチングする方法などが挙げられる。

【0024】多層プリント基板を製造する場合は、絶縁樹脂層の貫通孔に充填された導電性ペーストのビアホール開口部表面を銅回路パターン層が覆うような構造であれば、どのような構造の両面または多層プリント基板であっても良い。本発明で作成される様なビアホール充填型プリント基板、従来型の銅めっきスルーホールを有するプリント基板、またはその混在型などが可能である。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に実施例と比較例によって本

発明を具体的に説明する。ここで用いた銅合金粉よりも導電性ペーストは以下の方法により作成した。

(1) 銅合金粉

銅合金粉は以下の方法で得た。銅粉（純度99.9%）720g、銀粉（純度99.9%）180gを混合し、黒鉛るつぼ（窒化ホウ素製ノズル付き）に入れ、窒素雰囲気中で高周波誘導加熱により溶融し、1600°Cまで加熱した。この融液をヘリウム大気圧下でノズルより30秒間で噴出した。同時に、ポンベ入りヘリウムガス（ポンベ圧力150気圧）4.2NTPm³を噴出する融液に向かって周囲のノズルより噴出した。得られた粉末を走査型電子顕微鏡写真で観察したところ球状（平均粒径19.6μm）であった。この粉末表面の銀濃度をXPSを用いて分析した結果、Ag/(Ag+Cu)（原子比）は0.47であった。また、濃硝酸に粒子を溶解しIPCにより平均の銀濃度を測定した結果、Ag/(Ag+Cu)（原子比）は0.13であった。従って、粉末表面の銀濃度は、平均の銀濃度の3.6倍であった。得られた銅合金粉のうち10μm以下の径の粉の一部を分級機により抜き出しペーストに使用した。

(2) 導電性ペーストの作成

上記の導電性合金粉を100重量部に、ネオベンチルグリコールジグリシルエーテル3.5重量部とマイクロカプセル型潜在性硬化剤（HX-3741、チバガイギー社）2重量部、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル4重量部を加え、3本ロールで30分間混練して導電性ペーストを得た。粘度は1800ポイズであった。（E型回転粘度計、25°C、ずり速度10⁻⁵）

(3) 製造方法

図1は、本発明のビアホールに導電性ペーストを充填した両面基板の断面構造を説明している。

【0026】図2は、本発明の両面基板の製造方法を示している。半硬化または硬化状態の絶縁性シート4（図2a）の両側に接着剤層3を積層する（図2b）。ドリルやレーザーなどの各種の穴開け機により所望の貫通孔5を形成する（図2c）。スクリーン印刷機などにより、導電性ペースト7を貫通孔に充填する（図2d）。さらに両側に銅箔6を重ね、真空プレスなどの熱プレスにより積層体全体を加圧加熱し、導電性ペースト2を硬化する（図2e）。最後にプリント配線板のパターンエッチングの常法に従い、銅箔回路パターン1を形成して両面基板を形成する（図2f）。

【0027】図3は、本発明のビアホールに導電性ペーストを充填した多層基板の構造を説明している。図4は、本発明の多層基板の製造方法を説明している。半硬化または硬化状態の絶縁性シート4（図4a）の両側に接着剤層3を積層する（図4b）。ドリルやレーザーなどの各種の穴開け機により所望のビアホール用貫通孔5を形成する（図4c）。スクリーン印刷機などにより、導電性ペースト7を貫通孔5に充填する。図1で示す両

面基板を、上記絶縁樹脂層の両側に重ね（図4 d）、さらに両側に銅箔6を重ね（図4 d）、真空プレスなどの熱プレスにより積層体全体を加圧加熱することにより導電性ペースト2および接着剤層3を硬化させる（図4 e）。最後にプリント配線板のパターンエッチングの常法に従い、銅箔回路パターン1を形成して多層基板を形成する（図4 f）。

【0028】

【実施例1】ガラスエポキシ基材硬化物の絶縁板（絶縁層厚み $50\mu\text{m}$ ）の両面に、エポキシ系接着剤を塗布し乾燥した。接着剤層の厚みは $15\mu\text{m}$ であった。スルーホール試験パターンに従い直径 0.3mm の貫通孔をドリルであけた。メタルマスクを用いたスクリーン印刷機でこの貫通孔に導電性ペーストを充填した。熱風炉中で 120°C で40分間予備硬化した後、両側に銅箔（厚み $12\mu\text{m}$ ）を重ね、真空熱プレスを用いて $25\text{Kg}/\text{cm}^2$ で加圧しながら 170°C で60分間硬化した。バフ研磨機で基板面を研磨したのち、ドライフィルムレジストを用いてパターンエッチングを行い、スルーホール試験サンプルを得た。スルーホールの導電性は $1.1\text{m}\Omega/\text{穴}$ であった。ビアホールの断面写真における面積比率から導電性ペースト硬化物中の導電性粉末の体積分率を求めた結果、6.6%であった。また硬化物中に空隙は認められなかった。積層後の基板表面および断面観察により、ビアホールの位置ずれは $50\mu\text{m}$ 以下で良好であった。

【0029】

【実施例2】ガラスエポキシ基材硬化物の絶縁板（絶縁層厚み $50\mu\text{m}$ ）の両面に、エポキシ系接着剤を塗布し乾燥した。接着剤層の厚みは $15\mu\text{m}$ であった。スルーホール試験パターンに従い直径 0.3mm の貫通孔をドリルであけた。メタルマスクを用いたスクリーン印刷機でこの貫通孔に導電性ペーストを充填した。実施例1と同様のプロセスで作成した両面板を上記基板の両側に重ね、真空熱プレスを用いて $25\text{Kg}/\text{cm}^2$ で加圧しながら 170°C で60分間硬化し、4層板のスルーホール試験サンプルを得た。スルーホールの導電性は $1.2\text{m}\Omega$

／穴であった。積層後の基板表面および断面観察により、ビアホールの位置ずれは $50\mu\text{m}$ 以下で良好であった。

【0030】

【発明の効果】本発明のプリント基板によれば、半硬化または硬化状態の絶縁性シートの両面に接着剤層を積層した絶縁樹脂層を用いることで、穴開けやペースト充填と硬化工程などにおける基板の寸法変化が小さく、より高密度で高精細な基板が得られる。特にビアホールの位置精度を容易に向上させることができる。

【0031】またビアホールが導電性ペーストで充填された両面および多層プリント基板の一括積層による製造方法によれば、空隙のない絶縁性シートを用いてその両面に接着剤層を積層するために、容易に位置精度良く穴開け後に導電性ペーストを充填し、銅箔または両面基板を積層して加圧加熱硬化することができ、各層毎に任意の場所に良好な導電性を有するビアホールが形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるビアホール充填型両面プリント配線板を説明する断面構造の概念図である。

【図2】本発明におけるビアホール充填型両面プリント配線板の製造方法を説明する断面構造の概念図である。

【図3】本発明におけるビアホール充填型多層プリント配線板を説明する断面構造の概念図である。

【図4】本発明におけるビアホール充填型多層プリント配線板の製造方法を説明する断面構造の概念図である。

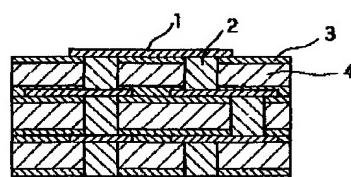
【符号の説明】

- 1 銅箔回路パターン層
- 2 導電性ペースト硬化物
- 3 接着剤層
- 4 絶縁性シート
- 5 ビアホール用貫通孔
- 6 銅箔
- 7 充填された導電性ペースト
- 8 ビア充填型両面基板

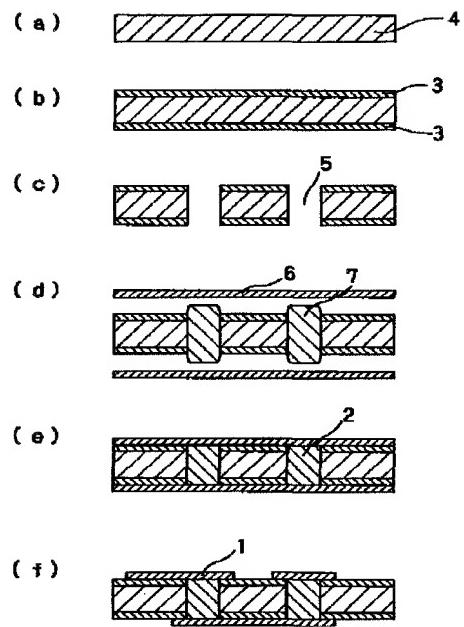
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

